



תאריך : 25/05/2022

תיק : 52990

דוח קרקע וביסוס לפרויקט פארק ספורט שוהם

גוש 7330, חלקה 26, מגרש 690

-מהדורה 4-

תוכן עניינים :

1. תיאור הפרויקט
2. תנאי הקרקע באתר
3. מסקנות והמלצות עיקריות
4. ביסוס בכלונסאות
5. ביסוס רדוד
6. רצפות תלויות וקורות מסד
7. רצפות מונחות
8. חניון רכב קל
9. קירות תמך
10. עבודות עפר
11. פיתוח, ביוב וניקוז
12. ייעוץ בזמן ביצוע
13. הנחיות נוספות
14. תחזוקת המבנים
15. מהות הדוח

נספח א' – ממצאי סקר הקרקע

תפוצה :

מזמין – ינקי ירקוני, מהנדס המועצה

מנהל פרויקט – אברהם כהן, INPROJECT

מתכנן הקונסטרוקציה – אביחי שובל, שובל יהודאי מהנדסים בע"מ

מתכנן אדריכלות – זהר שגב, SEGEV ARCHITECTS

1. תיאור הפרויקט

מועצה מקומית שוהם מתכננת הקמת מרכז ספורט במגרש בשטח 24 דונם (גוש 7330, חלקה 26). מתוכננים האלמנטים הבאים:

- משטחים מרוצפים
- מתקני שעשועים וכושר קלים
- משטחי ומשחקי מים
- קירות תמך רדודים
- מסלול היקפי לאורכו 2 גשרי הולכי רגל קשתיים
- גשר מעל הכניסה לפארק – אורך 37 מ', גובה עד כ-5 מ', קונסטרוקציית מתכת
- גשר מעל אגן השהייה – אורך 47 מ', גובה עד כ-2.5 מ', קונסטרוקציית מתכת
- עמודי הצללה ותאורה
- מבני מנהלה ושירותים בשטח 150 מ"ר (2 מבנים נפרדים), מפלס אפס 61.5masl.
- חניון רכב קל

ע"פ מדידה מפלס הכבשים התוחמים את המגרש 60-62masl, הטופוגרפיה באתר איננה מישורית ומכילה גם ערמות עפר ומילוי פסולת, גובה הקרקע באתר מגיע עד ל-68masl.

מסלול הריצה ההיקפי מתוכנן במפלסים 59-65.8masl, אזור מתקנים ורצפות מרכזי מתוכנן בגבהים של 59-62masl, לפיכך מתוכננות בפרויקט עבודות עפר בנפח ועובי משמעותי של חפירה ומילוי.

תכניות קונסטרוקטיביות ועומסי שירות מתוכננים טרם הועברו למשרדנו. בכדי לאשר דוח זה לתכנון וביצוע, יש צורך בהעברת התכניות לעיון.

2. תנאי הקרקע באתר

2.1. ממצאי סקר הקרקע בפרויקט מובאים בנספח לדוח זה.

2.2. הערכה של חתך הקרקע מתבססת על קידוחי ניסיון שבוצעו בשטח מזערי מכלל המגרש, לכן יתכן שיתגלה שוני בין חתך הקרקע המוערך לבין החתך בפועל. על המפקח הצמוד באתר לדווח על אי התאמה (באם תמצא) במהלך ביצוע היסודות. שונות בקרקע עשויה להוביל לשינויים בביסוס שיגררו עלויות ביצוע נוספות ואפילו שינוי שיטת הביצוע.

2.3. יסודות ראשוניים יבוצעו בנוכחות מהנדס הקרקע וישלימו מידע נוסף על חתך הקרקע באתר.

2.4. מים – מים לא נמצאו בקידוחי הניסיון, מים שעונים עשויים להופיע ע"ג שכבות אוטמות בכל המפלסים ובעיקר בעונות הגשומות עקב הקרבה לנחל מצפון.

2.5. תכן סיסמי – תאוצת הקרקע בהסתברות של 10% לתקופת חזרה של 50 שנה היא 0.07g, קרקע האתר משתייכת לסוג D.

3. מסקנות והמלצות עיקריות

- 3.1. אלמנטים הרגישים לתזוזות (גשרים, מבני מנהלה ושירותים, מתקנים רטובים וכיו"ב) יבוססו ע"ג כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר, הכלונסאות ייקדחו לעומק של 12 מ' לפחות ויחדרו בסלע. הקידוחים יבוצעו באמצעות מכונה סיבובית חזקה מאוד SR70 ומעלה. תיתכן הופעת מים עקב הקרבה לנחל ובהתאם הצורך בקידוחי בנטוניט.
- 3.2. אלמנטים שאינם רגישים לתזוזות הבדליות (מתקני שעשועים וכושר, עמודי הצללה ותאורה) מומלץ לתכנן גם ע"ג כלונסאות כנ"ל, לחלופין ניתן לתכנן גם ע"ג יסודות רדודים והחלפת קרקע. פוטנציאל התפיחה ותזוזות היסודות הפוטנציאלית בדרוג ע"פ עובי החלפת הקרקע ע"פ טבלה 1.
- 3.3. רצפות מונחות יתוכננו ע"ג 2 שכבות מצע א' בעובי 20 ס"מ כ"א אשר יהודקו לצפיפות של 100% M.A. עובי החלפת הקרקע ע"פ התפקוד הדרוש לפי טבלה 1, אך לא פחות מ-100 ס"מ. איטום השתית ודפנות החפירה יבוצעו באמצעות יריעות איטום, קבלן האיטום יגיש מפרט תכנון לאישור.
- 3.4. קירות תמך יתוכננו ויבוצעו כקירות בטון מזויין ע"ג מערכת כלונסאות. לשיקול דעת המזמין, ניתן לתכנן את קירות התמך ככובד או רגל תוך קבלת קריטריון תפקודי נחות יותר.
- 3.5. החלפת הקרקע תבוצע באמצעות מצע ג', ממקור טבעי, המילוי יבוצע בשכבות בעובי 20 ס"מ, ויהודק ל-98% M.A. השתית תהודק ע"פ סוגה ובמידת הצורך תיוצב באמצעות החדרת שברי אבן (בקלש). כל המילוי בשטח הפרויקט יבוצע אך ורק בבקרה מלאה ע"פ המפרט הכללי, אי הידוק כראוי עלול לגרום לשקיעות חמורות ולנזקים. כל החומר החפור יסולק מהאתר, אין אישור לבצע שימוש חוזר בחומר חפור מהאתר, מילוי חוזר לכל מטרה יבוצע אך ורק עם מצע ג' כנ"ל.

טבלה 1 – עובי החלפת קרקע כפונקציה של פוטנציאל תזוזה משוערת

פוטנציאל תזוזה משוערת	עובי החלפת קרקע
7 ס"מ	20 ס"מ
4 ס"מ	60 ס"מ
2 ס"מ	100 ס"מ
0.5 ס"מ	200 ס"מ

כל החלפות הקרקע בפרויקט יבוצעו לכל הפחות עד לחדירה בקרקע טבעית. אין לבסס שום אלמנט ע"ג קרקע מילוי

4. ביסוס בכלונסאות

4.1. עומק הכלונסאות יימדד מתחתית קורת הקשר או מחדירה בקרקע טבעית (העמוק מבניהם). עומק כלונסאות מינימלי לביסוס בקרקעות תופחות תחת התנאים הנ"ל ייקבע ל-12 מ' וקוטר מינימלי ל-50 ס"מ. הקידוחים יבוצעו באמצעות מכונה סיבובית חזקה מאוד SR70 ומעלה.

4.2. יש לקחת בחשבון את הצורך בקידוחי בנטוניט עקב הופעת מים עונתיים בנחל מצפון.

4.3. להלן טבלת עומסים מותרים לכלונסאות, בהתאם לעומסים המשוערים בפרויקט:

קוטר [ס"מ]	עומק [מ']	עומס לחיצה מותר [טון]	עומס שליפה מותר [טון]
50	12	65	22
		85	28
		100	34
		120	40
60	14	80	27
		100	34
		120	41
		140	49

4.4. בהינתן חדירה לסלע מוקדמת (לפני 7 מ') ניתן יהיה לקצר את הכלונסאות ע"פ הנחיות יועץ הקרקע באתר.

4.5. עבור חישובים למומנטים וכוחות אופקיים בכלונסאות, ניתן ליישם בחישוב מודול מצע אופקי של 0.0 עד לעומק של 3*D (קוטר הכלונס), ו-1.92 ק"ג לסמ"ק בעומקים גדולים יותר. יש לקבוע את נקודת העבודה המקסימלית לפי תזוזה של 1-3 ס"מ (ע"פ קריטריון התפקוד וגמישות הגשר) או לפי תסבולת הכלונס לכפיפה (המינימלי מבין השניים).

4.6. עומסים גבוהים מהנ"ל יתקבלו באמצעות קבוצת כלונסאות, תוך שמירת מרווח נטו של 60 ס"מ בין הכלונסאות. עבור צמד כלונסאות יופחתו העומסים המותרים ב-15% ועבור שלוש כלונסאות ב-20%. עבור מרחק הגדול מ-3*קוטר הכלונס הגדול (צירי) בין כלונסאות לא תחול הפחתת אינטראקציה. ניתן להרחיב עוד את טבלת הכלונסאות לקוטר ועומק במידת הצורך.

4.7. אורך הזיון כאורך הכלונס פחות 0.1-0.4 מ'. אחוזי הזיון ומידות הזיון יקבעו בהתאם לצורך קונסטרוקטיבי של מתכנן המבנה לפי כוחות אופקיים או לפי דרישות ת"י 940 לביסוס בקרקעות תופחות (הקרקע באתר תופחת).

4.8. הפרש מפלס תחתית כלונסאות סמוכים לא יעלה על מחצית המרחק נטו ביניהם, יש להעמיק כלונסאות לפי הצורך.

4.9. כלונס בסמוך להפרש גובה או להפרדה מפלסית (בריכה, קיר תמך, מסלעה וכיו"ב), אורכו יבוא בחשבון רק מתחת למישור העולה מתחתית הפרש הגובה בשיפוע $1_v: 2_H$.

4.10. לחישובי רעידות אדמה ניתן להגדיל את העומס המותר ב-50%. לחישובי עומסי רוח ניתן להגדיל את העומס המותר ב-33%.

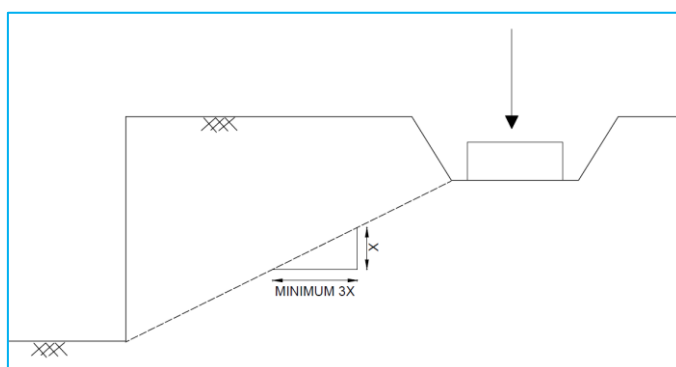
4.11. כלונס מינימלי יועמס לכל הפחות בעומס קבוע של 15 טון. עומס קבוע = משקל המבנה בלבד ללא מקדמי בטחון, יש לתכנן את הסכמות הסטטיות ונק' ההשענה כך שהנחיה זו תתקיים. אין להגדיל קוטר כלונסאות מעבר לצורך בהתאם לעומסים שניתנו בדוח זה.

4.12. הכלונסאות ייקשרו לשלד המבנה בשני הכיוונים. המבנה העילי ומערכת קורות הקשר יתוכננו בקשיחות כזו שתחסום תזוזות הבדליות של הכלונסאות הנובעות מאי אחידות בחתך הקרקע ו/או מעומסי שליפה של כלונסאות.

- 4.13. יש להקשיח את קורות המסד תוך התחשבות בכוחות השליפה שעשויים לפעול על היסודות.
- 4.14. מספר המישקים במבנה יוקטן ככל האפשר. רוחב המישק שיש להביא בחשבון כתוצאה מתנועת קרקע הוא 5-2 ס"מ, תכן המישקים יבטיח שהם לא יפגעו בתפקוד המבנה ובאיטומו.
- 4.15. שרוול קרטון באורך 3 מ' יוחדר במעלה הקדח לפי הכנסת ברזל הזיון, כאשר 1 מ' בולט החוצה מהכלונס.
- 4.16. יציקת הכלונסאות תבוצע מיד עם סיום הקידוח, חל איסור מוחלט להשאיר בורות קידוח פתוחים. יציקת הכלונסאות תיעשה באמצעות צינור יציקה קשיח היורד עד 1 מ' מהתחתית. נפח הבטון היצוק עלול להיות גדול מאשר המחושב תיאורטית.
- 4.17. כל הכלונסאות ייבדקו בשיטה הסונית.
- 4.18. תכנון וביצוע הכלונסאות יהיו בכפוף לת"י 940 ולמפרט הכללי פרק 23 (כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר), לצרכי תכן ע"פ תקן 940 – הקרקע היא קרקע תופחת.
- 4.19. ביצוע העבודה ייעשה בפיקוח הנדסי צמוד אשר ידאג למילוי הוראות הדוח והמפרטים, ידווח למהנדס הביסוס ויאשר יציקת היסודות.
- 4.20. יתכנו שינויים בקוטר ובעומק הכלונסאות ע"פ ממצאי הקדוחים, האורך הסופי יקבע באתר ע"י יועץ הקרקע.

5. ביסוס רדוד (לאלמנטים קלים שאינם רגישים לתזוזות)

- 5.1. ביסוס רדוד ניתן לבצע באמצעות יסודות בודדים.
- 5.2. יסודות בודדים יבוססו ע"ג החלפת קרקע כני"ל (טבלה 1) ולכל הפחות עד חדירה לקרקע טבעית.
- 5.3. עומק הטמנה ליסודות בודדים 100 ס"מ לפחות.
- 5.4. יש להקפיד ולהישמר מחפירת יתר בשתית. שתית החפירה תאושר ע"י יועץ הקרקע באתר.
- 5.5. הבדל עומק בין יסודות סמוכים לא יעלה על 30% המרחק הנקי ביניהם (נטו), אחרת יועמקו היסודות בכדי לקיים הנחיה זו.
- 5.6. תווך הקרקע בסביבת היסודות הרדודים יהיה טבעי ורציף, יובטח קרקע טבעית תחת מישורים היורדים מהיקף היסוד בשיפוע של $1_v: 3.0_H$, כמתואר באיור הבא:



איור 1. הבטחת תווך קרקע רציף

- 5.7. השתית תהודק ע"פ סוגה ובמידת הצורך תיוצב באמצעות החדרת שברי אבן (בקלש).

5.8. הנחיות וערכי תכן:

❖ מאמץ מגע מותר – יוגבל ע"פ שקיעות מחושבות, ובכל אופן לא יותר מ-8 טון למ"ר

- ❖ מקדם חיכוך אופקי בטון קרקע – 0.3
- ❖ קבוע קפיץ ליסוד במידות 30/30 (k30) – 1,600 טון למ"ק, קבוע הקפיץ הסופי לכל יסוד יחושב לפי אורכו L ורוחבו B, לפי המשוואה הבאה:

$$k = k30 \left(\frac{B + 0.3}{2B} \right)^2 \frac{L/B + 1.5}{1.5L/B}$$

6. רצפות תלויות וקורות מסד

- 6.1. רצפות מבנים המבוססים ע"ג יסודות יתוכננו כתלויות ומופרדות מהקרקע ע"י ארגזים ייעודים תקינים בגובה 25 ס"מ. קורות הקשר והיסוד יופרדו מהקרקע באמצעות ארגזים כנ"ל. יש להגן על חלל הפרדה באמצעים מתאימים למניעת חדירת קרקע לתוך החלל לאורך כל חיי המבנה.
- 6.2. אלמנטים בולטים מהמבנה יתוכננו כזיז או ע"ג יסודות. שום אלמנט המחובר מונוליטית למבנה לא יהיה במגע עם הקרקע פרט ליסודות.

7. רצפות מונחות

- 7.1. רצפות מונחות יתוכננו ע"ג 2 שכבות מצע א' בעובי 20 ס"מ כ"א אשר יהודקו לצפיפות של 100% M.A.
- 7.2. עובי החלפת הקרקע ע"פ הדירוג תזוזות בטבלה 1, אך לא פחות מ-100 ס"מ.
- 7.3. איטום השתית ודפנות החפירה יבוצע באמצעות יריעות איטום, קבלן האיטום יגיש מפרט תכנון לאישור.
- 7.4. הרצפה הצפה מונחת על מילוי הנדסי (מצעים) בעובי רב, התוצר הסופי רגיש מאוד לאיכות ביצוע המילוי. כאשר המילוי מבוצע ברמה ירודה, בתנאי בקרה נחותים, יתכנו שקיעות ברצפה.
- 7.5. התוצר המתקבל ברצפה צפה איננו מושלם ויתכנו תופעות של תזוזות אשר יבואו לידי ביטוי בסידוק.
- 7.6. הרצפה תהיה מנותקת לחלוטין באמצעות תפר מלא מכל קונסטרוקציה המבוססת ע"ג יסודות.
- 7.7. הידוק השתית יבוצע ע"י חרישה ותיחוח, הרטבה והידוק, עד לקבלת שכבה שעובייה 20 ס"מ לדרגת הצפיפות הנדרשת (95%) במידת הצורך יוחדרו שברי אבן (בקלש).
- 7.8. התרחבות מידות היקף המצעים עם העומק תהיה לפי שיפועי התפשטות המאמצים ביחס של 1V: 1.5H (עבור כח 1 מ' מצעים יתרחב יתרחב היקף המילוי ב-1.5 מ' לכל צד במפלס השתית). יש לקחת בחשבון הנחיה זו בתכנון מידות החפירה.

8. חניון רכב קל

- 8.1. מבנה חניון רכב קל:

סוג שכבה	עובי [ס"מ]
תא"צ 19 מ"מ עם אגרגט גס גירי/דולומיטי סוג א' וביטומן PG70-10	5
מצע סוג א' מהודק בשתי שכבות ל-100% Modified AASHTO	30
עובי מבנה סכומי	35

- 8.2. במצב בו האספלט עתיד להיות חשוף לתנועת הקמה ולהינזק יש להוסיף שכבת אספלט עליונה נוספת לאחר תיקון נזקי המיסעה.

- 8.3. בין שכבת האספלט התחתונה ושכבת המצעים העליונה יש לצפות בריסוס ציפוי יסוד בכמות 0.8-1.2 ק"ג/מ"ר. בין שתי שכבות אספלט יש לצפות בריסוס ציפוי מאחה בכמות 0.25-0.5 ק"ג/מ"ר.
- 8.4. החלפת קרקע יסוד מקורית במילוי נברר תבוצע מתחתית מבנה המיסעה ועד לעומק שיקבע ע"פ טבלה 1. בכל אופן לא פחות מ-60 ס"מ, ולכל הפחות לחדירה בקרקע טבעית.
- 8.5. חישוף פני השטח יבוצע לעומק של לא פחות מ-40 ס"מ.
- 8.6. שימוש חוזר בחומר מקומי חפור אינו מאושר לשום מטרה ברחבי הפרויקט.
- 8.7. חציות של תשתיות - מילוי חוזר מסביב לצינור ועד גובה פלוס 2D (פעמיים קוטר) לפחות מעל ראש צינור יהיה באמצעות חול מיוצב עם 8% צמנט כהגדרתו במפרט בין משרדי לעבודות סלילה מס' 51, מהדורה מרץ 2014, סעיף 51.04.10.01 ב'. יש לדאוג לקיום עובי הכיסוי הנ"ל ולתכנן בהתאם מפלסי התשתיות והכבישים, אחרת יהיה הצורך בגישור מעל התשתיות עם פלטות קשיחות. באזורים בהם לא יתאפשר מילוי חומר בהדוקים, יבוצע המילוי באמצעות CLSM בעל חוזק בינוני העומד בדרישות המפרט הכללי פרק 51.

9. קירות תמך

- 9.1. קירות תמך יתוכננו ויבוצעו כקירות בטון מזויין ע"ג מערכת כלונסאות. מודגש בזאת שלא ניתן למנוע תזוזות הקיר לחלוטין עקב משקל הקיר הנמוך.
- 9.2. לשיקול המזמין, ניתן לתכנן את קירות התמך ככובד או רגל תוך קבלת קריטריון תפקודי נחות של התפתחות תזוזות ותזוזות הבדליות בקיר וסדיקה אסטטית (ללא משמעות קונסטרוקטיבית). קירות אלו יתוכננו ע"ג החלפת קרקע בעובי 60 ס"מ (3 שכבות מצע א' מהודק ל-100% M.A) ובהתרחבות בתחתית הזזה לעובי החלפת הקרקע מכל צד (1:1), לאחר עיבוד והידוק שתית ע"פ סוגה, ובעומק הטמנה מינימלי של 80 ס"מ. מאמץ מגע מותר – 10 טון למ"ר.
- 9.3. מילוי ייעשה מחומר נברר לפי המפרט הכללי. המילוי יהודק בשכבות של 20 ס"מ לצפיפות של Modified AASHTO 98%. הוויברציה תופסק במרחק של חצי מטר מהקיר. כל המילוי בשטח הפרויקט יבוצע אך ורק בבקרה מלאה ע"פ המפרט הכללי, אי הידוק כראוי עלול לגרום לשקיעות חמורות בפיתוח ולנזקים בביוב ובשאר הצנרות.
- 9.4. תפר ייושם בקירות כל 7 מ', זאת בכדי לאפשר תנועתם ולמזער התפתחות סידוק בקיר.
- 9.5. אין לתכנן צנרות נוזלים מקבילות לקירות במרחק של פחות מ 3 מ'.
- 9.6. גימור הקיר יבוצע בזווית של 1H: 10V
- 9.7. פרמטרי תכן:
- קירות התומכים מבנים או תשתיות הרגישים לתזוזה יתוכננו למצב מנוחה
 - מקדם לחץ עפר אקטיבי – 0.33
 - מקדם לחץ עפר במנוחה (מילוי מהודק) – 0.5
 - משקל מרחבי – 2,100 ק"ג למ"ק
 - מקדם בטחון להיפוך – 2.0, מקדם בטחון להחלקה – 1.5 (מקדם חיכוך קרקע בטון – 0.35)
 - יש לוודא מיקום פעולת שקול הכוחות בשליש התיכון של היסוד.
 - עומס שימושי יילקח בחשבון ע"פ הערכה קונסטרוקטיבית אך לא פחות מ-1.5 טון למ"ר.
 - עומס קבוע יילקח בחשבון ע"פ הערכה קונסטרוקטיבית.
- 9.8. מערכת הניקוז בקיר תתוכנן ע"י יועץ ניקוז בהתחשב בסוג המילוי וכמות המים שיש להרחיק. מערכת ניקוז נפוצה בגב קירות תמך קונבנציונליים נעשית ע"י יישום מצע מנקז בעובי 40 ס"מ לפחות בגב הקיר ולכל גובהו המופרד מקרקע המילוי באמצעות יריעה גיאוטכנית, ומערכת נקזים בחזית הקיר בקוטר 4" ובצפיפות של 3 מ"ר. בתחתית הקיר ייושם צינור

שרשורי עטוף ביריעה גיאוטכנית לאיסוף המים ושחרורם בקצה הקיר. שכבה עליונה של מילוי תיעשה עם חומר אוטם (חרסית או CLSM).

10. עבודות עפר

- 10.1. לפני תחילת ביצוע יש לבצע תיאום תשתיות ובמידת הצורך לאתרן, ולהעתיקן מחוץ למבנה המתוכנן ולמגרש.
- 10.2. חפירה זמנית תבוצע בשיפוע שלא יהיה תלול מ- $1V \downarrow : 2.0H$. העבודה תבוצע ע"פ כללי הבטיחות המקובלים, ביצוע הגנת החפירות וסביבתן ייעשה על פי תקנות הבטיחות בעבודה. יש לגדר את סביבת העבודה ולמנוע כניסת אנשים לאתר. במידה והחפירה חודרת לפיתוח או למגרש שכן יש לבצע הגנה באמצעות כלונסאות דיפון לפני ביצוע החפירה.
- 10.3. חישוף פני שטח יבוצע במטרה לסלק צמחיה, מילוי ישן ופסולת. עובי החישוף יהיה מינימום 40 ס"מ. פינוי עצים יכלול גם את פינוי הגדמים בכל עומק שיידרש. בתחתית החפירה/עקירה יש לרסס חומר מתאים בכדי למנוע צמיחה חוזרת.
- 10.4. מילוי כללי בשטח, מילוי תחת רצפת האפס ומילוי כנגד קירות טמונים ייעשה ע"י מצע ג' ממקור טבעי לפי המפרט הכללי. המילוי יהודק בשכבות של 20 ס"מ לצפיפות של 98% Modified AASHTO. הוויברציה תופסק במרחק של חצי מטר מקירות המבנה.
- 10.5. כל המילוי בשטח הפרויקט יבוצע אך ורק בבקרה מלאה ע"פ המפרט הכללי, אי הידוק כראוי עלול לגרום לשקיעות חמורות בפיתוח ולנזקים בביוב ובשאר הצנרות.
- 10.6. כל החומר החפור יסולק מהאתר, אין אישור לבצע שימוש חוזר בחומר חפור מהאתר.
- 10.7. קירות המבנה הנתונים ללחץ עפר צידי יחושבו לפי מקדם לחץ עפר צידי של 0.5 ומשקל מרחבי של 2 טון/מ"ק.

11. פיתוח, ביוב וניקוז

- 11.1. פיתוח המבנים יופרד באמצעות תפר מלא מהמבנים, וזאת בכדי למנוע התפתחות סדקים כתוצאה מתזוזה הבדליות. הפיתוח עתיד לקבל תזוזות ותזוזות הבדליות.
- 11.2. כדי להקטין את השפעת שינויי הרטיבות בקרקע על המבנים מומלץ בפריסה של ממברנה אוטמת מסביב למבנים או מדרכה מרוצפת מבטון ברוחב 2 מ'.
- 11.3. תכנון הניקוז ומערכות המים והביוב ייעשו ע"י מתכננים מנוסים והנחיות דוח זה יובאו לידיעתם. מתכנן הניקוז יבדוק גם את הניקוז של האתר ביחס לסביבה וימנע כניסת נגר חיצוני למגרש. בכדי למנוע סיכון היסודות והמבנים מערכת הניקוז תרחיק מים מאזור המבנים ותמנע: הרטבת הקרקע הסמוכה למבנים, חדירת מים אל מתחת לרצפות והישענות מים על קירות תת קרקעיים. פיתוח השטח יתוכנן ויבוצע כך שיובטח סילוק מהיר של מי נגר עילי ע"י יצירת שיפועים המכוונים אל מחוץ למבנים. שיפוע הניקוז יהיה גדול מ 3% בקרקע חשופה וגדול מ-1.5% באזורים מרוצפים. בורות החלחול יורחקו לפחות 5 מ' מגבולות המבנים. מוצאות מים כגון ברזים, שוחות ביוב, פתחי מוצא של ניקוז, מרזבים, ומקורות אחרים של מים העלולים לדלוף ימוקמו במרחק של לפחות 3 מ' מגבולות המבנים. אם יש מקור מים קרוב יותר, יש לתכנן פתרון הנדסי להתקן אטים מיוחד שימנע הרטבת הקרקע ויסלק את המים הדולפים, ויתפקד גם בעתיד הרחוק. יש ליצור חיבורים גמישים במערכות השירותים התת-קרקעית (מערכות מים, ביוב, גז, חשמל, תקשורת וכיו"ב) ולתחזק את המערכות בהתאם לחלקים הרלוונטיים של התקן הישראלי ת"י 1525 (תחזוקת מבנים). כל מערך הצנרת של המים והביוב יתוכנן לתזוזות דיפרנציאליות אנכיות ואופקיות של 50 מ"מ, תוך הבטחת אטימות (תפקוד ללא נזילות).

12. ייעוץ בזמן ביצוע

- 12.1. יסודות ראשוניים יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר, וזאת בכדי לבחון האם נדרשים שינויים בהמלצות הביסוס, לקבוע את העומק הסופי של היסודות ולהדריך את המפקח הצמוד באתר.
- 12.2. הזמנת משרדנו לייעוץ בזמן הביצוע (ביקור באתר) תיעשה בכתב ובהתראה של 72 שעות לפחות.
- 12.3. יש להציג למשרדנו טרם התחלת עבודות הביסוס את הציוד ושיטת העבודה הייעודיים לצורך אישורם.
- 12.4. **קיום פיקוח עליון וקיום פיקוח הנדסי צמוד במהלך ביצוע כל היסודות וקבלת דיווח בכתב של המפקח הצמוד באתר הינם תנאי לאישור היסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותנו במקצועית בפרויקט. על המפקח הצמוד לוודא התאמת חתך הקרקע בפועל למתואר בדו"ח ולאשר יציקת כל יסוד בנפרד.**

13. הנחיות נוספות

- 13.1. תכנית היסודות עם ציון העומסים הקבועים והשימושיים תועבר למשרדנו לעיון ותאום. אין להתחיל בביצוע היסודות לפני אישור בכתב של מהנדס הביסוס לקבלת תכנית היסודות.
- 13.2. הקבלן יהיה קבלן רשום בתחום הרלוונטי ובסיווג מתאים.
- 13.3. **יש לבצע את כל העבודות המפורטות בדו"ח זה אך ורק תוך פיקוח הנדסי צמוד ובקרה של מעבדה מוסמכת. המפקח יהיה בעל הכשרה מקצועית נאותה וניסיון מוכח בתחום עבודות המפורטות בדו"ח זה. המפקח יהיה נוכח באתר בכל מהלך העבודה וידאג למילוי הוראות הדוח והמפרטים, יאשר את היציקות וידווח למהנדס הביסוס במקרה של שונות בחתך הקרקע.**
- 13.4. יש ליידע את מהנדס הביסוס על כל שינוי או סטייה מהתכנון הידוע ומפורט בדוח זה.
- 13.5. ביצוע העבודות ייעשה לפי תקנים ומפרטים מחייבים: המפרט הכללי לעבודות הבניה (הספר הכחול) – פרקים 1,2,3,26,40,51; ת"י 413, ת"י 466, ת"י 940 – על כל חלקיהם. וכן כל תקן רשמי רלוונטי המקובל בענף הבניה.
- 13.6. התוצאות של כל בדיקות המעבדה הנדרשות בדו"ח זה תועברנה למשרדו של הח"מ לעיון ואישור.

14. תחזוקת המבנים

- 14.1. איגום מים בחצרות המבנים ובייחוד בקרבה ליסודות המבנים יטופלו באופן מידי ע"י הבעלים תוך תיקון תכניות הניקוז.
- 14.2. אין לאפשר זרימה של מי נגר עילי דרך המגרש.
- 14.3. תחזוקה לא נאותה עלולה לסכן את המבנה. חשיבות עליונה נודעת למילוי הדרישות הרלוונטיות שבתקן ישראלי ת"י 1525 חלקים 1 ו-2, לרבות הדרישה שהבעלים יבדקו ויתקנו את המתקנים שזורמים בהם מים והעלולים לדלוף בסמוך ליסודות.
- 14.4. בקרקעות בעלות פוטנציאל לשינוי נפח (הקרקע בפרויקט מתאפיינת כך) יש לצמצם עד למינימום האפשרי את השינויים בתכולת הרטיבות הנגרמת עקב השקיה לא אחידה, וגינון הכולל נטיעת עצים וצמחייה בקרבת המבנה.

15. מהות הדוח

- 15.1. זהו דוח קרקע וביסוס לפרויקט פארק ספורט שוהם, גוש 7330, חלקה 26, מגרש 690. הדו"ח יישמש לביסוס המבנים המוגדרים בלבד והוא לשימוש הבלעדי של המזמין דלעיל ואין להעבירו לזים אחר. דוח זה בתוקף עד 3 שנים מיום הפקתו, ובתנאי ששולמה התמורה בגינו.

15.2. הדוח מתייחס לביסוס המבנים העיקריים בלבד ע"פ תכניות שהועברו למשרדנו. עבור מבנים נוספים או שינויים בתכנון יינתן דוח נפרד לפי פנייה בכתב ואחרי קבלת תכניות מתאימות. הדוח איננו מתייחס לפיתוח השטח ולמבנים ואלמנטים אחרים במגרש שאינם המבנה העיקרי, כגון: גדרות, משטחי חניה וכיו"ב. שירותינו ההנדסיים אינם תחליף לתכנון מפורט של ניקוז נגר עילי של האתר ומע' ניקוז ע"י מתכנן אינסטלציה וניקוז. שירותינו ההנדסיים אינם תחליף לתכנון מפורט של מע' איטום ע"י יועץ איטום.

15.3. סקר תנאי הקרקע באתר שבוצע במסגרת דוח זה נועד אך ורק בשביל תכנון הנדסי של יסודות המבנים. סקר הקרקע בפרט ודוח הקרקע בכלל לא נועדו בכדי לספק מידע לקבלן/ים לקביעת שיטת העבודה ו/או לקביעת סוג ואיכות הקרקע. לצורך קבלת נתונים אלו, על הקבלן/ים לבצע סקר קרקע משלים בעצמו.

בכבוד רב,

רזי דבוש

מהנדס קרקע וביסוס

נספח – ממצאי סקר הקרקע

במסגרת הפרויקט בוצעו קידוחי ניסיון, בחודש מרץ 2022 ע"י חברת הקידוחים אבני גרשון קידוחי ניסיון בע"מ ובפיקוח נציג ממשרדנו. מיקום הקידוחים נקבע ע"פ תנאי הגישה, בזמן זה לא כל השטח חשוף ונגיש למכונת קידוח. הקידוחים בוצעו עד לחדירה בסלע. מתוך הקידוחים נלקחו מדגמים מופרים לצורך מיון הסתכלותי. להלן תיאור מיקום הקידוחים ורישום הקידוחים:



איור 1. מיקום קידוחי הניסיון על רקע מפת מדידה

קידוח 1

SPT	עומק	תיאור	עומק
18-50/10	2.0	חרסית בינונית, מילוי?	0.0-2.0
6-12-18	4.0	חרסית עם צורות	2.0-3.0
7-50/5	6.0	חרסית בינונית	3.0-5.0
		צורות במטריצה חרסיתית	5.0-6.2
		חרסית עם צורות	6.2-8.0
		צורות – אין חדירה	8.0-9.0

קידוח 2

SPT	עומק	תיאור	עומק
8-13-18	2.0	חרסית בינונית, מילוי?	0.0-2.5
11-20-35	4.0	חרסית עם צורות	2.5-4.5
5-12-50/9	6.0	צורות במטריצה חרסיתית, אין חדירה	4.5-7.5

קידוח 3

SPT	עומק	תיאור	עומק
4-6-7	2.0	חרסית שמנה	0.0-4.5
6-13-18	4.0	צורות במטריצה חרסיתית, אין חדירה	4.5-6.0

קידוח 4

SPT	עומק	תיאור	עומק
3-4-4	2.0	חרסית בינונית עד שמנה, מילוי?	0.0-2.0
15-20-50/10	4.0	חרסית שמנה צורות במטריצה חרסיתית, אין חדירה	2.0-4.0 4.0-6.0

קידוח 5

SPT	עומק	תיאור	עומק
4-5-8	2.0	מילוי מצעים	0.0-0.5
9-12-14	4.0	חרסית חולית מילוי	0.5-1.0
6-12-14	6.0	חרסית שמנה עד בינונית צורות במטריצה חרסיתית, אין חדירה	1.0-6.5 6.5-7.5

קידוח 6

SPT	עומק	תיאור	עומק
10-15-18	2.0	מילוי מצעים	0.0-0.5
12-50/11	4.0	חרסית עם צורות, מילוי צורות, מילוי צורות במטריצה חרסיתית, אין חדירה	0.5-3.0 3.0-4.0 4.0-5.5

קידוח 7

SPT	עומק	תיאור	עומק
4-8-10	2.0	מילוי חווארי	0.0-1.0
10-50/14	4.0	חרסית מילוי חרסית בינונית חרסית עם צורות צורות במטריצה חרסיתית, אין חדירה	1.0-2.0 2.0-3.0 3.0-4.0 4.0-5.5

ע"פ מפות גיאולוגיות הסלע החשוף הגובל באתר ומצוי תחת האלוביום החרסיתי באתר הוא גיר מתצורת בענה. כל הקידוחים נעצרו בשכבות חרסית עם חלוקים אשר מכסה את הסלע.

האבחנה הנ"ל בין מילוי לקרקע טבעית הינה במסגרת השערה בלבד, אבחנה סופית תיקבע עם התחלת החפירות בפרויקט. לא ניתן להבחין בדיוק בשכבות מילוי של קרקע מקומית.